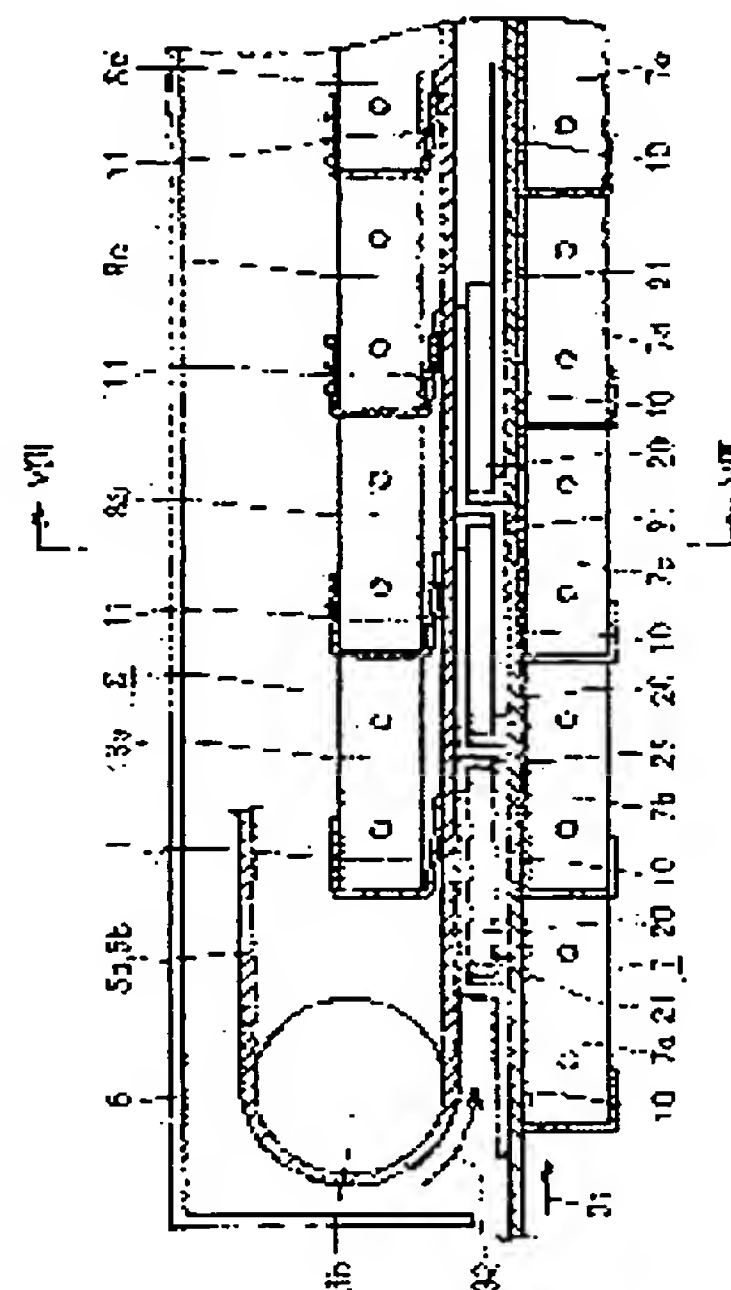


(11)Publication number : 2004-273914  
(43)Date of publication of application : 30.09.2004

H01L 31/04

(72)Inventor : KIRIYAMA RYUICHI

**SOLUTION:** The apparatus for manufacturing a solar battery cell is provided with a lower side belt for carrying and transporting a main body 20 of the solar battery cell and a tab lead 21, and with upper side belts 5a, 5b for depressing the lower belt. A phosphor bronze plate 11 for applying an energization force to the upper belts 5a, 5b from the side of the lower belt is provided. A plurality of lower and upper heat blocks 7, 8 for heating the battery cell body 20 and the tab lead 21 from the lower and upper sides are provided. A plurality of lower and upper cooling blocks for the heater blocks are provided. The lower heater blocks 7a-7e and the upper heater blocks 8a-8d are surrounded along the transportation direction by a heat insulator.



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-273914

(P2004-273914A)

(43) 公開日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01L 31/04F1  
H01L 31/04H  
テーマコード (参考)  
5F051

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2003-65004 (P2003-65004)  
(22) 出願日 平成15年3月11日 (2003.3.11)(71) 出願人 591095627  
株式会社メック  
京都府京都市山科区西野山射庭ノ上町30  
7-21  
(74) 代理人 100064746  
弁理士 深見 久郎  
(74) 代理人 100085132  
弁理士 森田 俊雄  
(74) 代理人 100083703  
弁理士 仲村 義平  
(74) 代理人 100096781  
弁理士 堀井 豊  
(74) 代理人 100098316  
弁理士 野田 久登

最終頁に続く

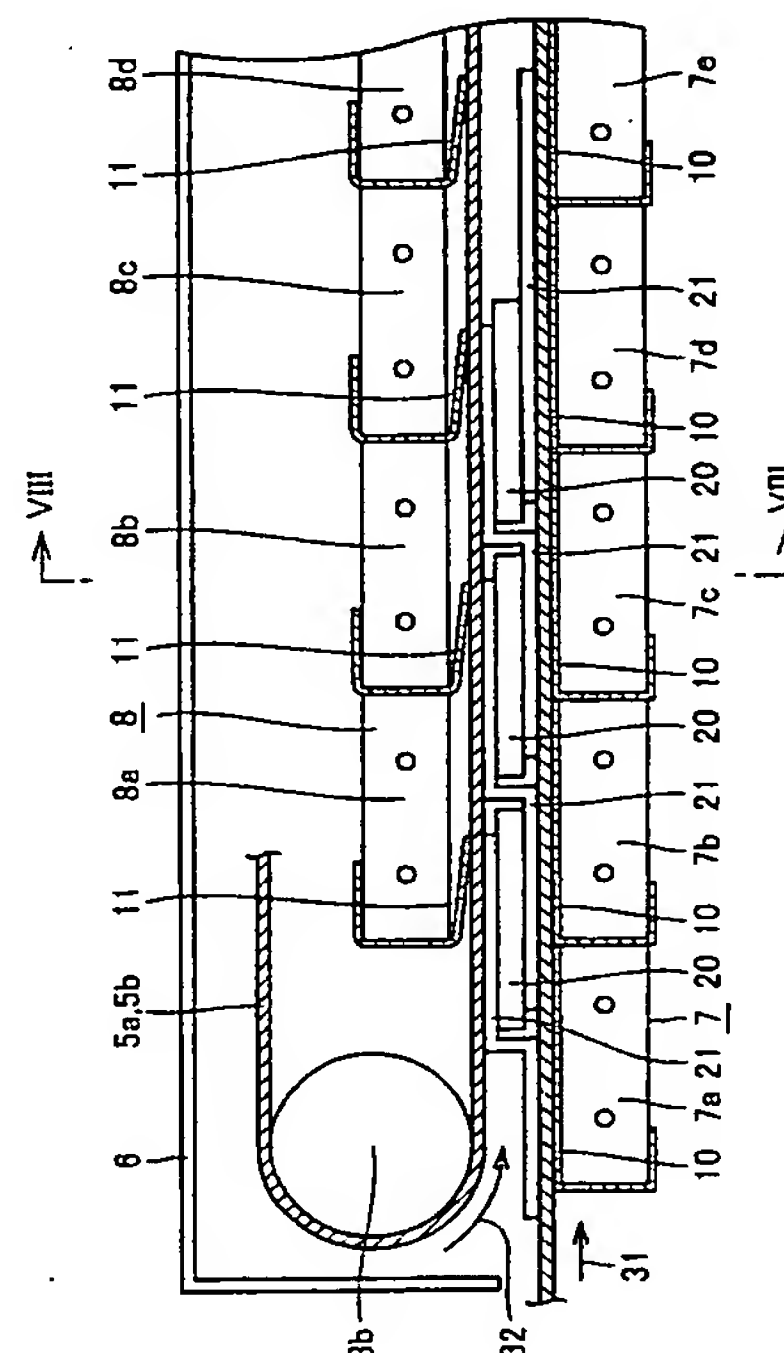
(54) 【発明の名称】 太陽電池セル製造装置

## (57) 【要約】

【課題】 太陽電池セルの歩留まりの向上が図られる太陽電池セル製造装置を提供する。

【解決手段】 太陽電池セル製造装置では、太陽電池セル本体20とタブリード21とを載置してこれらを搬送する下側ベルトと、これらを押える上側ベルト5a、5bが設けられている。上側ベルト5a、5bに対して下側ベルトの側へ向かって付勢力を与えるための隣青銅板11が設けられている。太陽電池セル本体20とタブリード21を下方と上方とから加熱する複数の下側ヒータブロック7および上側ヒータブロック8と、これらを冷却する複数の下側冷却ブロックおよび上側冷却ブロックが設けられている。下側ヒータブロック7a~7eおよび上側ヒータブロック8a~8dは、保温材によって搬送方向に沿って取囲まれている。

【選択図】 図7



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

太陽電池セル本体にタブリードをはんだ付けするための太陽電池セル製造装置であって、太陽電池セル本体およびタブリードを載置し、太陽電池セル本体およびタブリードを一方向に搬送する搬送部と、  
前記搬送部の下方に設けられ、太陽電池セル本体およびタブリードを下方から加熱するための下側加熱部と、  
前記搬送部の上方に前記下側加熱部と対向するように設けられ、太陽電池セル本体およびタブリードを上方から加熱するための上側加熱部と、  
前記搬送部、前記下側加熱部および前記上側加熱部を一方向に沿って取囲むように配設された炉部と  
を備えた、太陽電池セル製造装置。 10

## 【請求項 2】

前記下側加熱部および前記上側加熱部のそれぞれは、一方向に沿って複数設けられている、請求項 1 記載の太陽電池セル製造装置。

## 【請求項 3】

前記炉部内に不活性ガスを供給するための不活性ガス供給部を備えた、請求項 1 または 2 に記載の太陽電池セル製造装置。

## 【請求項 4】

太陽電池セル本体にタブリードをはんだ付けするための太陽電池セル製造装置であって、  
太陽電池セル本体およびタブリードを載置し、太陽電池セル本体およびタブリードを一方向に搬送する搬送部と、  
前記搬送部の下方に設けられ、太陽電池セル本体およびタブリードを下方から加熱するための下側加熱部と、  
前記搬送部の上方に設けられ、前記搬送部の動きと同期されて太陽電池セル本体と太陽電池セル本体に対して所定の位置に配設されたタブリードとを前記搬送部の側に向かって押さえるベルト部と、  
前記ベルト部の上方に設けられ、前記ベルト部に対して前記搬送部の側に向かって付勢力を与える弾性部材と、  
前記搬送部の上方に前記下側加熱部と対向するように設けられ、太陽電池セル本体およびタブリードを上方から加熱するための上側加熱部と  
を備えた、太陽電池セル製造装置。 20 30

## 【請求項 5】

前記弾性部材は前記ベルト部と前記上側加熱部との間に配設された、請求項 4 記載の太陽電池セル製造装置。

## 【請求項 6】

前記搬送部と前記下側加熱部との間に熱伝導板が配設された、請求項 4 または 5 に記載の太陽電池セル製造装置。

## 【請求項 7】

前記ベルト部において太陽電池セル本体およびタブリードと接触する側の面には、フラックスの付着を阻止する所定の保護膜が形成された、請求項 4 ～ 6 のいずれかに記載の太陽電池セル製造装置。 40

## 【請求項 8】

前記ベルト部において太陽電池セル本体およびタブリードと接触する側の面をクリーニングするクリーニング機構を備えた、請求項 4 ～ 7 のいずれかに記載の太陽電池セル製造装置。  
。

## 【請求項 9】

太陽電池セル本体にタブリードをはんだ付けするための太陽電池セル製造装置であって、太陽電池セル本体およびタブリードを載置し、太陽電池セル本体およびタブリードを一方向に搬送する搬送部と、

前記搬送部により搬送される太陽電池セル本体およびタブリードを加熱する加熱部と、前記搬送部の下方に設けられ、前記加熱部により加熱された太陽電池セル本体およびタブリードを下方から冷却するための複数の下側冷却部と、前記搬送部の上方に前記下側冷却部と対向するように設けられ、太陽電池セル本体およびタブリードを上方から冷却するための複数の上側冷却部とを備えた、太陽電池セル製造装置。

【請求項 10】

前記下側冷却部および前記上側冷却部のそれぞれに、冷却水を供給するための冷却水供給部を備えた、請求項 9 記載の太陽電池セル製造装置。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は太陽電池セル製造装置であって、特に、タブリードを太陽電池セル本体にはんだ付けするための太陽電池セル製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、クリーンなエネルギーとして太陽電池が注目されている。一般に、太陽電池は太陽電池セル本体にタブリードを取付けた太陽電池セルとして使用される。そのような太陽電池セルを製造するために、太陽電池セル本体にタブリードをはんだ付けする太陽電池セル製造装置が用いられる。

20

【0003】

そこで、そのような従来の太陽電池セル製造装置として、特開 2000-22188 号公報に記載されたタブリードのはんだ付け装置について説明する。

【0004】

図 11 に示すように、従来のタブリードのはんだ付け装置 101 では、太陽電池セル本体 120 とタブリード 121 を搬送するためのコンベア 102 が設けられている。

【0005】

そのコンベア 102 の上方には、太陽電池セル本体 120 の電極部分にタブリード 121 が当接した状態を保持しながら太陽電池セル本体 120 とタブリード 121 を搬送するための保持機構 110 が設けられている。

30

【0006】

保持機構 110 では、所定のローラに巻回された無端ベルト 111 が設けられている。その無端ベルト 111 は、コンベア 102 の上面と向かい合いながら、コンベア 102 と同じ方向に同じ速さで移動するよう駆動される。

【0007】

その無端ベルト 111 の周面には、所定の間隔を隔てて複数の押え棒 112 が設けられている。図 12 に示すように、各押え棒 112 の先端部分がコンベア 102 の上方に位置するように、無端ベルト 111 はコンベア 102 と並行して配設されている。各押え棒 112 の先端部分には、タブリード 121 を太陽電池セル本体 120 へ押付けるための保持部材 113 が装着されている。

40

【0008】

また、図 11 に示すように、コンベア 102 の上方には、予備加熱ヒータ 103、本加熱ヒータ 104 およびプッシャー 105 が設けられている。図 13 に示すように、その予備加熱ヒータ 103 には、ランプヒータ 115 が設けられている。

【0009】

また、本加熱ヒータ 104 にもランプヒータ 116 が設けられている。プッシャー 105 には、タブリード 121 を太陽電池セル本体 120 に押えつけるためのプッシャーロード 117 が設けられている。

【0010】

次に、上述したタブリードのはんだ付け装置の動作について説明する。まず、タブリード

50

と太陽電池セル本体とが位置決めされた状態で、コンベア 102 における所定の導入位置に載置される。

【0011】

コンベア 102 に載置されたタブリード 121 と太陽電池セル本体 120 は、図 13 に示すように、コンベア 102 の駆動によって予備加熱ヒータ 103、本加熱ヒータ 104 およびプッシャー 105 のそれぞれの下方に順次搬送される。

【0012】

予備加熱ヒータ 103 では、ランプヒータ 115 によりタブリード 121 の表面に塗布されたはんだが予備加熱される。本加熱ヒータ 104 では、ランプヒータ 116 によりタブリード 121 の表面に塗布されたはんだが溶解される。

10

【0013】

プッシャー 105 では、プッシャーロード 117 によりタブリード 121 が太陽電池セル本体 120 に押付けられて、太陽電池セル本体 120 にタブリード 121 が電氣的に接続される。

【0014】

このようにしてタブリード 121 が太陽電池セル本体 120 にはんだ付けされた太陽電池セルは、コンベア 102 から取り上げられて次の工程へ送られる。従来のタブリードのはんだ付け装置は上記のように構成され動作する。

【0015】

【特許文献 1】

特開 2000-22188 号公報

20

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来のタブリードのはんだ付け装置では、次のような問題点があった。

【0017】

まず、図 12 または図 13 に示すように、タブリード 121 は、コンベア 102 と同じ方向に同じ速さで移動する押え棒 112 によって太陽電池セル本体 120 に押付けられる。

【0018】

その押え棒 112 には、はんだ付けの際の酸化を防止するためのフラックスが付着しやすく、タブリードのはんだ付け装置の稼働時間とともにフラックスが押え棒 112 に徐々に堆積するおそれがある。

30

【0019】

押え棒 112 にフラックスが堆積すると、堆積したフラックスにタブリード 121 のはんだが付着しやすくなる。フラックスにはんだが付着すると、押え棒 112 がタブリード 121 から離れる際にフラックスに付着したはんだが持上げられてしまい、このはんだが突起状になることがある。

【0020】

タブリードの表面に突起状のはんだが存在すると、太陽電池セル本体をガラス基板とバックフィルムとの間に所定の樹脂によって封止する後の工程において、突起状のはんだの先端部分がガラス基板に接触することに起因して太陽電池セル本体が破損しやすくなる。その結果、太陽電池セルの歩留まりが低下するおそれがあった。

40

【0021】

そして、そのような突起状のはんだが樹脂を貫通してガラス基板に接触することによって、酸素が浸入しやすくなって太陽電池セル本体の寿命が短くなるなど太陽電池セルの品質も劣化するおそれがあった。

【0022】

一方、押え棒 112 がタブリード 121 から離れる際にフラックスに付着したはんだが押え棒 112 から離れずに、はんだとともにタブリード 121 が持上げられてしまうおそれもあった。その場合にも、太陽電池セル本体 120 が破損しやすくなって、太陽電池セル

50



の歩留まりが低下するおそれがあった。

【0023】

また、押え棒112によってタブリード121が太陽電池セル本体120に局所的に押え付けられることによって、太陽電池セル本体120に歪が生じるおそれがある。そのため、太陽電池セルの歩留まりが低下するおそれがあった。

【0024】

そして、タブリード121の表面に塗布されたはんだを予備加熱し、さらに溶解させるために、それぞれランプヒータ115、116が用いられている。

【0025】

ランプヒータ115、116による加熱は、ランプヒータ115、116の光をタブリード121に集光させることによって行なわれることになる。そのため、タブリード121およびその周辺が局所的に加熱されてしまう。

【0026】

このようにタブリード121が位置する部分を中心に局所的に太陽電池セル本体が加熱されることによって、太陽電池セル本体120に熱歪が生じやすくなる。そのため、太陽電池セルの歩留まりが低下するおそれがあった。

【0027】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、太陽電池セルの歩留まりの向上が図られる太陽電池セル製造装置を提供することである。

【0028】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る一の太陽電池セル製造装置は、太陽電池セル本体にタブリードをはんだ付けするための太陽電池セル製造装置であって、搬送部と下側加熱部と上側加熱部と炉部とを備えている。搬送部は太陽電池セル本体およびタブリードを載置し、太陽電池セル本体およびタブリードを一方向に搬送する。下側加熱部は搬送部の下方に設けられ、太陽電池セル本体およびタブリードを下方から加熱する。上側加熱部は搬送部の上方に下側加熱部と対向するように設けられ、太陽電池セル本体およびタブリードを上方から加熱する。炉部は搬送部、下側加熱部および上側加熱部を一方向に沿って取囲むように配設されている。

【0029】

この構成によれば、下側加熱部および上側加熱部を一方向に沿って取囲むように炉部が配設されていることによって、太陽電池セル本体が局所的に加熱される場合と比べると、太陽電池セル本体の全体が加熱されて熱歪が生じるのを低減することができる。その結果、太陽電池セルの歩留りを向上することができる。

【0030】

また、下側加熱部および上側加熱部のそれぞれは、一方向に沿って複数設けられていることが好ましい。

【0031】

これにより、それぞれ複数の上側加熱部および下側加熱部の設定温度を個々に調節することによって、はんだを加熱し溶解させてタブリードを太陽電池セル本体に接合するのに適した所望の温度プロファイルを得ることができる。その結果、太陽電池セル本体に熱歪が生じるのが低減されて、太陽電池セルの歩留りをさらに向上することができる。

【0032】

さらに、炉部内に不活性ガスを供給するための不活性ガス供給部を備えていることが好ましい。

【0033】

これにより、はんだの表面に酸化被膜が形成されるのが抑制されてはんだの濡れ性が向上する。その結果、タブリードを太陽電池セル本体に確実に接合することができる。

【0034】

本発明に係る他の太陽電池セル製造装置は太陽電池セル本体にタブリードをはんだ付けするための太陽電池セル製造装置であって、搬送部と下側加熱部とベルト部と弾性部材と上

10

20

30

40

50

側加熱部とを備えている。搬送部は太陽電池セル本体およびタブリードを載置し、太陽電池セル本体およびタブリードを一方向に搬送する。下側加熱部は搬送部の下方に設けられ、太陽電池セル本体およびタブリードを下方から加熱する。ベルト部は搬送部の上方に設けられ、搬送部の動きと同期されて太陽電池セル本体と太陽電池セル本体に対して所定の位置に配設されたタブリードとを搬送部の側に向かって押さえる。弾性部材はベルト部の上方に設けられ、ベルト部に対して搬送部の側に向かって付勢力を与える。上側加熱部は搬送部の上方に下側加熱部と対向するように設けられ、太陽電池セル本体およびタブリードを上方から加熱する。

【0035】

この構成によれば、太陽電池セル本体とタブリードの全体が、ベルト部の自重と弾性部材の弾性力によって適度に押えられることになる。これにより、タブリードが太陽電池セル本体に局所的に押えられる場合と比べると、太陽電池セル本体に歪が生じるのを抑制することができる。その結果、太陽電池セルの歩留りを向上することができる。

10

【0036】

その弾性部材は、ベルト部と上側加熱部との間に配設されていることが好ましい。

【0037】

これにより、ベルト部が駆動することによって上側加熱部が磨耗するのを防止することができる。

【0038】

また、搬送部と下側加熱部との間に、熱伝導板が配設されていることが好ましい。

20

【0039】

この場合にも、搬送部が駆動することによって下側加熱部が磨耗するのを防止することができる。

【0040】

さらに、ベルト部において太陽電池セル本体およびタブリードと接触する側の面には、フラックスの付着を阻止する所定の保護膜が形成されていることが好ましい。

【0041】

これにより、ベルト部の表面にフラックスが堆積してはんだが付着することによって生じる太陽電池セル本体の破損等が防止される。その結果、太陽電池セルの歩留りを向上することができる。

30

【0042】

また、ベルト部において太陽電池セル本体およびタブリードと接触する側の面をクリーニングするクリーニング機構を備えていることが好ましい。

【0043】

この場合には、たとえばベルト部の表面にフラックスが付着しようとも、クリーニングローラ機構によって比較的初期の段階でフラックスを除去することができる。その結果、フラックスが徐々に堆積するのを阻止することができ、また、メンテナンス性も向上することができる。

【0044】

本発明に係るさらに他の太陽電池セル製造装置は、太陽電池セル本体にタブリードをはんだ付けするための太陽電池セル製造装置であって、搬送部と加熱部と複数の下側冷却部と複数の上側冷却部とを備えている。搬送部は太陽電池セル本体およびタブリードを載置し、太陽電池セル本体およびタブリードを一方向に搬送する。加熱部は搬送部により搬送される太陽電池セル本体およびタブリードを加熱する。複数の下側冷却部は搬送部の下方に設けられ、加熱部により加熱された太陽電池セル本体およびタブリードを下方から冷却する。複数の上側冷却部は搬送部の上方に下側冷却部と対向するように設けられ、太陽電池セル本体およびタブリードを上方から冷却する。

40

【0045】

この構成によれば、各上側冷却部および下側冷却部の温度を調節することによって、溶解したはんだを凝固させてタブリードを太陽電池セル本体に接合するのに適した所望の温度

50

プロフィールを得ることができる。その結果、太陽電池セル本体の冷却に伴う歪が生じるのが低減されて、太陽電池セルの歩留りを向上することができる。

【0046】

その温度調節を行なうために、下側冷却部および上側冷却部のそれぞれに、冷却水を供給するための冷却水供給部を備えていることが好ましい。

【0047】

これにより、各上側冷却部および下側冷却部の温度調節を冷却水の量を調節することによって比較的容易に行うことができる。

【0048】

【発明の実施の形態】

10

本発明の実施の形態に係る太陽電池セル製造装置について説明する。太陽電池セル製造装置では、太陽電池セル本体にタブリードをはんだ付けすることにより太陽電池セルが製造される。

【0049】

まず、図1に示すように、本太陽電池セル製造装置1では、太陽電池セル本体20とタブリード21とを載置して、これらを一方向に搬送する1対の下側ベルト4a、4bが設けられている。この下側ベルト4a、4bは、たとえばスチールにより形成される。

【0050】

その1対の下側ベルト4a、4bは駆動ローラ2aと従動ローラ3aに巻回されて、駆動ローラ2aにより矢印31に示す方向に駆動される。

20

【0051】

従動ローラ3aが配設されている側には、太陽電池セル本体20とタブリード21とを受け入れるステージ部9が設けられている。太陽電池セル本体20とタブリード21は、まず、このステージ部9の上に位置する下側ベルト4a、4bに載置される。

【0052】

ステージ部9が位置する区間では、下側ベルト4a、4bに順次載置される太陽電池セル本体20とタブリード21は、下側ベルト4a、4bに吸着固定された状態で搬送される。

【0053】

太陽電池セル本体20とタブリード21を下側ベルト4a、4bに吸着固定するために、下側ベルト4a、4bには搬送方向に沿って複数の開口部（図示せず）が形成されている。その開口部の直下に位置するステージ部9の部分には、開口部に沿って延在する溝部（図示せず）が形成されている。

30

【0054】

ステージ部9の溝部内を減圧することにより、開口部を介して太陽電池セル本体20とタブリード21が下側ベルト4a、4bに吸着固定されることになる。

【0055】

ステージ部9に対して搬送方向の下流側には、搬送される太陽電池セル本体20とタブリード21を下方から加熱する複数の下側ヒータブロック7が設けられている。下側ヒータブロック7は、下側ベルト4a、4bに臨む側を除いて保温材12によって覆われている。

40

【0056】

図2に示すように、下側ヒータブロック7と下側ベルト4a、4bとの間には、熱伝導板10が設けられている。

【0057】

下側ベルト4a、4bの上方には、太陽電池セル本体20とタブリード21とを下側ベルト4a、4bの側に向かって押えるための1対の上側ベルト5a、5bが設けられている。この上側ベルト5a、5bも、たとえばスチールにより形成される。

【0058】

その1対の上側ベルト5a、5bは駆動ローラ2b（図4参照）と従動ローラ3bに巻回

50



されて、駆動ローラ 2 b により、下側ベルト 4 a, 4 b の動きと同期して矢印 3 2 に示す方向に駆動される。

【0059】

上側ベルト 5 a, 5 b の太陽電池セル本体 2 0 とタブリード 2 1 に接触する側の面は、フラックスが付着するのを防止するための保護膜として、たとえばテフロン（登録商標）によるコーティングが施されている。

【0060】

上側ベルト 5 a, 5 b の上方には、搬送される太陽電池セル本体 2 0 とタブリード 2 1 を上方から加熱する複数の上側ヒータブロック 8 a ~ 8 d が設けられている。その上側ヒータブロック 8 a ~ 8 d には、上側ベルト 5 a, 5 b に対して下側ベルト 4 a, 4 b の側へ向かって付勢力を与えるための燐青銅板 1 1 が設けられている。 10

【0061】

図 3 に示すように、上側ヒータブロック 8 は、上側ベルト 5 a, 5 b に臨む側を除いて保温材 1 2 によって覆われている。このように、本太陽電池セル製造装置 1 では、上側ヒータブロック 8 a ~ 8 d および下側ヒータブロック 7 a ~ 7 e は、搬送方向に沿って炉としての保温材 1 2 によって取囲まれている。

【0062】

また、はんだの表面に酸化被膜が形成されるのを抑制するために、保温材 1 2 によって取囲まれた領域内に、たとえば窒素等の不活性ガスを供給するための不活性ガス供給部 4 1 が設けられている。 20

【0063】

なお、上側ヒータブロック 8 および上側ベルト 5 a, 5 b 等は、図 1 等 に示すように、所定の上部カバー 6 によって覆われている。

【0064】

図 1 に示すように、下側ヒータブロック 7 に対して搬送方向の下流側には、太陽電池セル本体 2 0 とタブリード 2 1 を下方から冷却する複数の下側冷却ブロック 1 3 が設けられている。

【0065】

図 4 に示すように、下側冷却ブロック 1 3 a, 1 3 b と下側ベルト 4 a, 4 b との間には、熱伝導板 1 0 が設けられている。また、下側ベルト 4 a, 4 b の上方には、下側冷却ブロック 1 3 と対向するように太陽電池セル本体 2 0 とタブリード 2 1 を上方から冷却する複数の上側冷却ブロック 1 4 a, 1 4 b が設けられている。 30

【0066】

上側冷却ブロック 1 4 a, 1 4 b には、上側ベルト 5 a, 5 b に対して下側ベルト 4 a, 4 b の側へ向かって付勢力を与えるための燐青銅板 1 1 が設けられている。

【0067】

また、上側冷却ブロック 1 4 a, 1 4 b および下側冷却ブロック 1 3 a, 1 3 b に対して冷却水を供給するための冷却水供給部 4 2 が設けられている。

【0068】

さらに、上側冷却ブロック 1 4 a, 1 4 b および下側冷却ブロック 1 3 a, 1 3 b には、太陽電池 2 0 およびタブリード 2 1 を空冷するために、それぞれ太陽電池 2 0 およびタブリード 2 1 の側に向かって開口する空気孔 1 5 が形成されている。 40

【0069】

また、上部カバー 6 内には、上側ベルト 5 a, 5 b の太陽電池セル本体 2 0 とタブリード 2 1 に接触する側の面をクリーニングするためのクリーニングローラ 1 6 が設けられている。

【0070】

次に、上述した太陽電池セル製造装置 1 の動作について説明する。まず、図 5 に示すように、太陽電池セル本体 2 0 の電極が形成された部分にタブリード 2 1 が位置するように位置決めされた状態で、図 6 に示すように、太陽電池セル本体 2 0 とタブリード 2 1 とが順 50

次ステージ部 9 に位置する下側ベルト 4 a, 4 b 上に載置される。

【0071】

下側ベルト 4 a, 4 b 上に載置された太陽電池セル本体 20 とタブリード 21 は、下側ベルト 4 a, 4 b に吸着固定される。下側ベルト 4 a, 4 b の駆動により、太陽電池セル本体 20 とタブリード 21 は、互いの位置関係を保持した状態で下側ヒータブロック 7 および上側ヒータブロック 8 が設けられている側に向かって搬送される。

【0072】

次に、図 7 および図 8 に示すように、太陽電池セル本体 20 とタブリード 21 が上部カバー 6 内に到達すると、太陽電池セル本体 20 とタブリード 21 は、下側ベルト 4 a, 4 b の動きと同期した上側ベルト 5 a, 5 b によって上方から押さえられて、太陽電池セル本体 20 とタブリード 21 は、下側ベルト 4 a, 4 b と上側ベルト 5 a, 5 b との間に挟まれる。 10

【0073】

このようにして下側ベルト 4 a, 4 b と上側ベルト 5 a, 5 b との間に挟まれた太陽電池セル本体 20 とタブリード 21 は、その挟まれた状態で搬送されることになる。その間に、太陽電池セル本体 20 とタブリード 21 は下方からは下側ヒータブロック 7 a ~ 7 e によって加熱され、上方からは上側ヒータブロック 8 a ~ 8 d によって加熱される。

【0074】

複数の下側ヒータブロック 7 a ~ 7 e においては、太陽電池セル本体 20 とタブリード 21 の搬送に合わせて、はんだを加熱し溶解させてタブリード 21 を太陽電池セル本体 20 に接合するのに適した所望の温度プロファイルとなるように、それぞれ所定の温度が設定されている。 20

【0075】

一方、複数の上側ヒータブロック 8 においても、下側ヒータブロック 7 に対応してそれぞれ所定の温度が設定されている。

【0076】

これにより、太陽電池セル本体 20 とタブリード 21 の搬送に伴って、太陽電池セル本体 20 およびタブリード 21 の温度が徐々に上昇し、所望の温度となる区間に達するとタブリード 21 に塗布されたはんだが溶解する。

【0077】

太陽電池セル本体 20 とタブリード 21 がさらに搬送されて、所望の温度となる区間を過ぎると、図 9 に示すように、太陽電池セル本体 20 とタブリード 21 は、下方からは下側冷却ブロック 13 によって、上方からは上側冷却ブロック 14 によってそれぞれ徐々に冷却されることになる。 30

【0078】

複数の下側冷却ブロック 13 においては、太陽電池セル本体 20 とタブリード 21 の搬送に合わせて、溶解したはんだを凝固させてタブリード 21 を太陽電池セル本体 20 に接合するのに適した所望の温度プロファイルとなるように、冷却水供給部 42 によって下側冷却ブロック 13 を流れる冷却水の量が調整される。

【0079】

一方、複数の上側冷却ブロック 14 においても、下側冷却ブロック 13 に対応して、上側冷却ブロック 14 を流れる冷却水の量が調整される。 40

【0080】

これにより、太陽電池セル本体 20 とタブリード 21 の搬送に伴って、太陽電池セル本体 20 およびタブリード 21 の温度が徐々に下降し、溶解したはんだが凝固してタブリード 21 が太陽電池セル本体 20 に接合される。

【0081】

太陽電池セル本体 20 とタブリード 21 がさらに搬送されると、上側ベルト 5 a, 5 b は駆動ローラ 2 b に巻回されて、太陽電池セル本体 20 とタブリード 21 とは、下側ベルト 4 a, 4 b と上側ベルト 5 a, 5 b との間に挟まれた状態から解放されることになる。 50

## 【0082】

その後、図10に示すように、下側ベルト4a、4bから太陽電池セル本体20にタブリード21がはんだ付けされた太陽電池セル22が取出される。取出された太陽電池セル22は、次の工程へ送られて、ガラス基板とバックフィルムとの間に所定の樹脂によって封止されることになる。

## 【0083】

上述した太陽電池セル製造装置によれば、太陽電池セル本体20とタブリード21が加熱されている区間では、太陽電池セル本体20とタブリード21の全体が、上側ベルト5a、5bの自重と燐青銅板11の弾性力によって適度に押えられることになる。

## 【0084】

これにより、従来の太陽電池セル製造装置101のようにタブリード121が太陽電池セル本体120に局所的に押えられることがなくなって、太陽電池セル本体20に歪が生じるのを抑制することができる。その結果、太陽電池セル22の歩留りを向上することができる。

10

## 【0085】

また、製造する太陽電池とタブリードの形態に応じて弾性体としての燐青銅板11の弾性力を変更することができる。これにより、太陽電池とタブリードがより適切に押さえられて、太陽電池セル本体20に歪が生じるのを確実に抑制することができる。

## 【0086】

さらに、従来の太陽電池セル製造装置101のように押え棒112によってタブリード121が太陽電池セル本体120に局所的に押えられる場合と比べると、特に、タブリード21の全体が上側ベルト5a、5bによって押えられることにより、突起状のはんだが生じることがなく、はんだの表面はタブリード21の全体にわたって平坦になる。

20

## 【0087】

これにより、太陽電池セル22をガラス基板とバックフィルムとの間に所定の樹脂によって封止する工程において、突起状のはんだの先端部分がガラス基板に接触することに起因する太陽電池セル本体の破損が防止されて、太陽電池セルの歩留りを向上することができる。

## 【0088】

また、突起状のはんだが樹脂を貫通してガラス基板に接触することに伴う酸素の浸入が防止されて太陽電池セル本体の寿命が短くなるのを阻止し、太陽電池セルの品質を保持することができる。

30

## 【0089】

さらに、従来の太陽電池セル製造装置101の場合では、太陽電池セル本体のサイズを変更しようとする、その太陽電池セル本体のサイズに合わせて無端ベルト111に取付ける押え棒112の間隔を変える必要が生じていた。

## 【0090】

これに対して、本太陽電池セル製造装置1では、太陽電池セル本体20およびタブリード21の全体が上側ベルト5a、5bによって押えられることにより、太陽電池セル本体のサイズの変更に際して、そのような手間は全く不用になる。

40

## 【0091】

また、燐青銅板11が上側ベルト5a、5bと上側ヒータブロック8との間に設けられていることによって、上側ベルト5a、5bが駆動することに伴う上側ヒータブロック8の磨耗を防止することができる。

## 【0092】

同様に、熱伝導板10が下側ベルト4a、4bと下側ヒータブロック7との間に設けられていることによって、下側ベルト4a、4bが駆動することに伴う下側ヒータブロック7の磨耗を防止することができる。

## 【0093】

さらに、上側ベルト5a、5bの太陽電池セル本体20とタブリード21に接触する側の

50

面には、フラックスが付着するのを防止するためにテフロン（登録商標）等の保護膜が形成されている。

【0094】

これにより、上側ベルト5a、5bの表面にフラックスが堆積してはんだが付着することに伴って生じる太陽電池セル本体20の破損等が防止される。その結果、太陽電池セルの歩留りを向上することができる。

【0095】

また、たとえ上側ベルト5a、5bの表面にフラックスが付着しようとも、クリーニングローラ16によって比較的初期の段階でフラックスを除去することができる。これにより、フラックスが徐々に堆積するの阻止することができ、また、メンテナンス性も向上することができる。 10

【0096】

さらに、本太陽電池セル製造装置1では、上側ヒータブロック8および下側ヒータブロック7は、搬送方向に沿って炉としての保温材12によって取囲まれている。そして、太陽電池セル本体20とタブリード21は、上側ヒータブロック8a～8dと下側ヒータブロック7a～7eとの間を搬送される。

【0097】

これにより、ランプヒータによりタブリードが位置する部分を中心に局所的に加熱される従来の太陽電池セル製造装置101と比べると、本太陽電池セル製造装置1では、太陽電池セル本体20の全体が加熱されて太陽電池セル本体20に熱歪が生じるのを低減することができる。その結果、太陽電池セルの歩留りを向上することができる。 20

【0098】

また、上側ヒータブロック8および下側ヒータブロック7として、それぞれ複数の上側ヒータブロック8a～8dおよび下側ヒータブロック7a～7eが設けられている。

【0099】

これにより、各上側ヒータブロック8a～8dおよび下側ヒータブロック7a～7eの設定温度を調節することによって、はんだを加熱し溶解させてタブリード21を太陽電池セル本体20に接合するのに適した所望の温度プロファイルが得られる。

【0100】

その結果、太陽電池セル本体20に熱歪が生じるのが低減されて、太陽電池セルの歩留りを向上することができる。 30

【0101】

さらに、上側ヒータブロック8および下側ヒータブロック7が炉としての保温材12の内側に配設されていることによって、ランプヒータにより加熱する従来の太陽電池セル製造装置101と比べると、熱が外部に放射することが抑制されて比較的高い熱効率を確保することができる。これにより、電力の消費の節約が図られて省エネルギーに寄与することができる。

【0102】

また、保温材12によって取囲まれた領域内に不活性ガスを導入することにより、この領域が不活性ガスの雰囲気中に保たれる。これにより、はんだの表面に酸化被膜が形成されるのが抑制されてはんだの濡れ性が向上する。その結果、タブリード21を太陽電池セル本体20に確実に接合することができる。 40

【0103】

さらに、本太陽電池セル製造装置1では、上側冷却ブロック14および下側冷却ブロック13として、それぞれ複数の上側冷却ブロック14a、14bおよび下側冷却ブロック13a、13bが設けられている。その上側冷却ブロック14a、14bおよび下側冷却ブロック13a、13bに対して、冷却水供給部42によって冷却水が供給される。

【0104】

これにより、各上側冷却ブロック14a、14bおよび下側冷却ブロック13a、13bを流れる冷却水の量を調節することによって、溶解したはんだを凝固させてタブリード2 50



1を太陽電池セル本体20に接合するのに適した所望の温度プロファイルが得られる。

【0105】

その結果、太陽電池セル本体20の冷却に伴う歪が生じるのが低減されて、太陽電池セルの歩留りを向上することができる。

【0106】

また、各上側冷却ブロック14a, 14bおよび下側冷却ブロック13a, 13bの温度調節(制御)は、冷却水の量を調節することによって比較的容易に行うことができる。

【0107】

さらに、各上側冷却ブロック14a, 14bおよび下側冷却ブロック13a, 13bに設けられた空気孔15に空気を送込むことで、熱交換されて冷やされた空気を太陽電池セル本体20とタブリード21に吹付けることができる。その結果、太陽電池セル本体20とタブリード21を効率よく冷却することができる。

10

【0108】

このように本太陽電池セル製造装置1では、従来の太陽電池セル製造装置において発生しやすかった太陽電池セル本体20の歪の発生や破損のおそれが大幅に抑制される。その結果、太陽電池セル本体20の歩留り向上、ひいては太陽電池セル本体20の品質向上を図ることができる。また、消費電力の低減が図られて、省エネルギーに寄与することができる。

【0109】

なお、上述した太陽電池セル製造装置では、上側ベルト5a, 5bに対して下側ベルト4a, 4bに向かって付勢力を与える弾性部材として燐青銅板11を例に挙げて説明した。

20

【0110】

弾性部材としては、上記付勢力を与え、上側ベルト5a, 5bの動きに対して上側ヒータブロック8の磨耗を防止することができる材質のものであれば、燐青銅板に限られない。

【0111】

また、上側ベルト5a, 5bの太陽電池セル本体20とタブリード21に接触する側の面に形成される保護膜としてテフロン(登録商標)コーティングを例に挙げて説明した。

【0112】

保護膜としては、フラックスが付着するのを防止することができるものであれば、テフロン(登録商標)コーティングに限られない。

30

【0113】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明は上記の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0114】

【発明の効果】

本発明に係る一の太陽電池セル製造装置によれば、下側加熱部および上側加熱部を一方向に沿って取囲むように炉部が配設されていることによって、太陽電池セル本体が局所的に加熱される場合と比べると、太陽電池セル本体の全体が加熱されて熱歪が生じるのを低減することができる。その結果、太陽電池セルの歩留りを向上することができる。

40

【0115】

また、下側加熱部および上側加熱部のそれぞれは、一方向に沿って複数設けられていることが好ましく、これにより、各上側加熱部および下側加熱部の設定温度を調節することによって、はんだを加熱し溶解させてタブリードを太陽電池セル本体に接合するのに適した所望の温度プロファイルを得ることができる。その結果、太陽電池セル本体に熱歪が生じるのが低減されて、太陽電池セルの歩留りをさらに向上することができる。

【0116】

さらに、炉部内に不活性ガスを供給するための不活性ガス供給部を備えていることが好ましく、これにより、はんだの表面に酸化被膜が形成されるのが抑制されてはんだの濡れ性が向上する。その結果、タブリードを太陽電池セル本体に確実に接合することができる。

50



【図 8】同実施の形態において、図 7 に示す断面線 V I I I - V I I I における断面図である。

【図 9】同実施の形態において、図 7 に示す状態の後の状態を示す部分拡大断面図である。

【図 10】同実施の形態において、図 9 に示す状態の後に取出された、太陽電池セル本体にタブリードがはんだ付けされた太陽電池セルを示す斜視図である。

【図 11】従来の太陽電池セル製造装置を示す部分斜視図である。

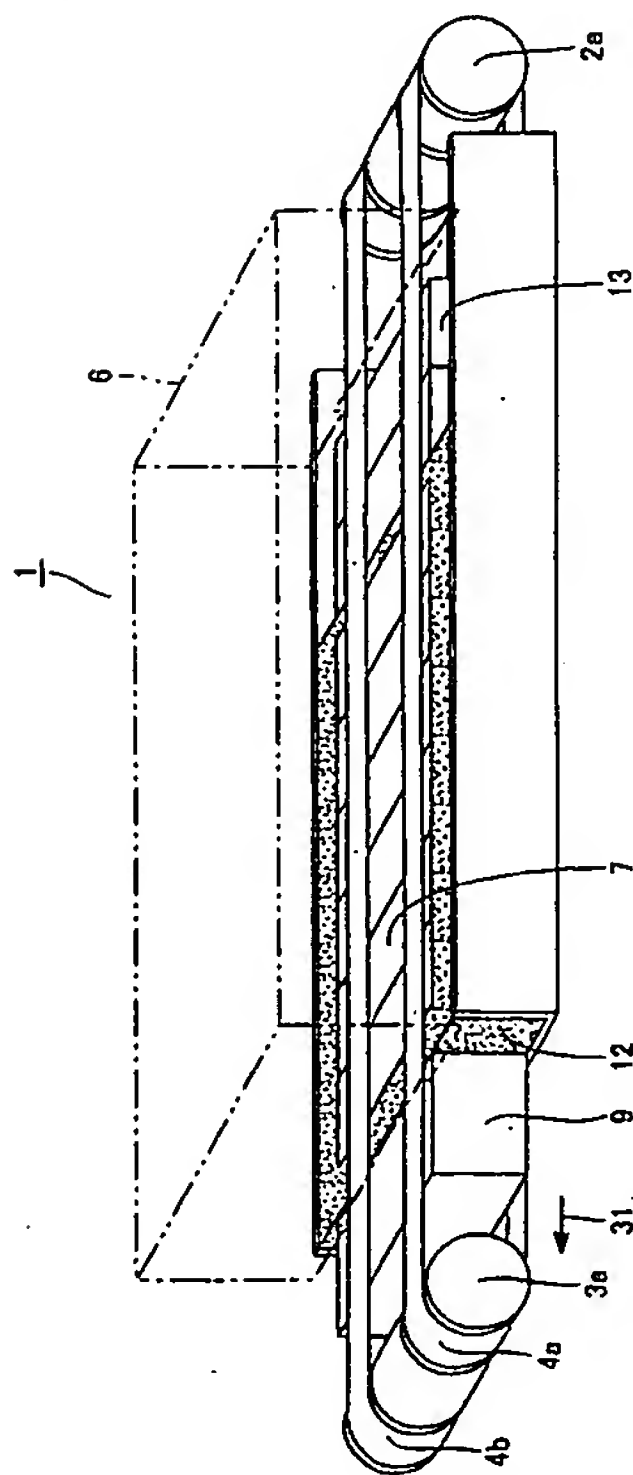
【図 12】図 11 に示す太陽電池セル製造装置の搬送方向に沿った部分拡大断面図である。

【図 13】図 11 に示す太陽電池セル製造装置の搬送方向と直交する方向に沿った部分拡大断面図である。 10

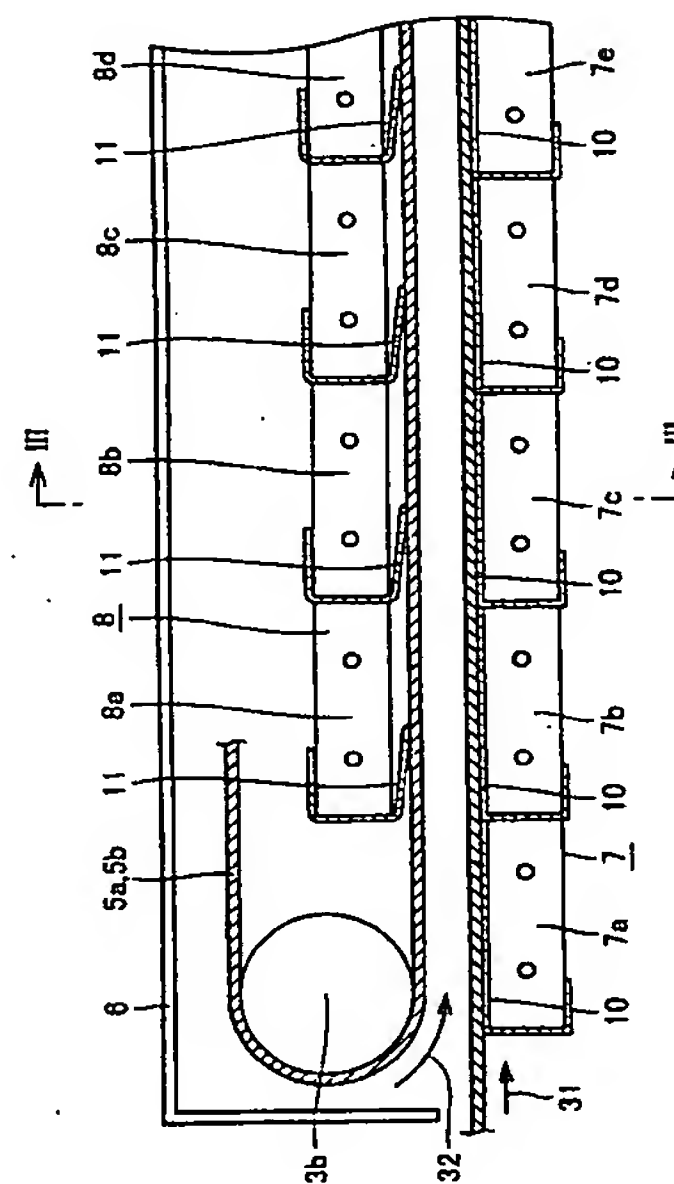
【符号の説明】

1 太陽電池セル製造装置、2 a, 2 b 駆動ローラ、3 a, 3 b 従動ローラ、4 a, 4 b 下側ベルト、5 a, 5 b 上側ベルト、6 上部カバー、7, 7 a ~ 7 e 下側ヒータブロック、8, 8 a ~ 8 d 上側ヒータブロック、9 ステージ、10 熱伝導板、11 燐青銅板、12 保温材、13, 13 a, 13 b 下側冷却ブロック、14, 14 a, 14 b 上側冷却ブロック、15 空気孔、16 クリーニングローラ、20 太陽電池セル本体、21 タブリード、22 太陽電池セル、41 不活性ガス供給部、42 冷却水供給部。

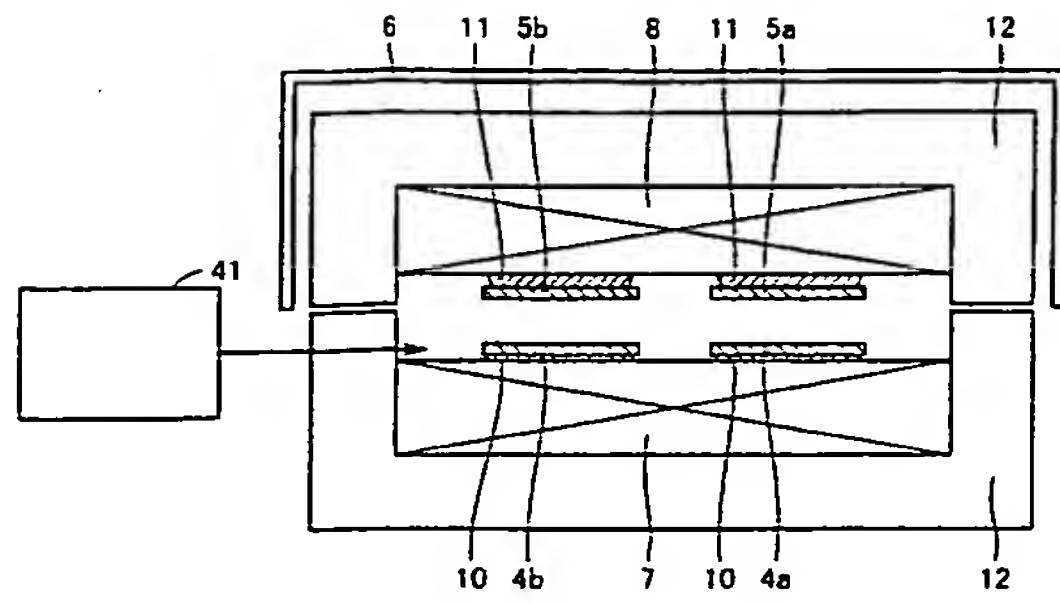
【図 1】



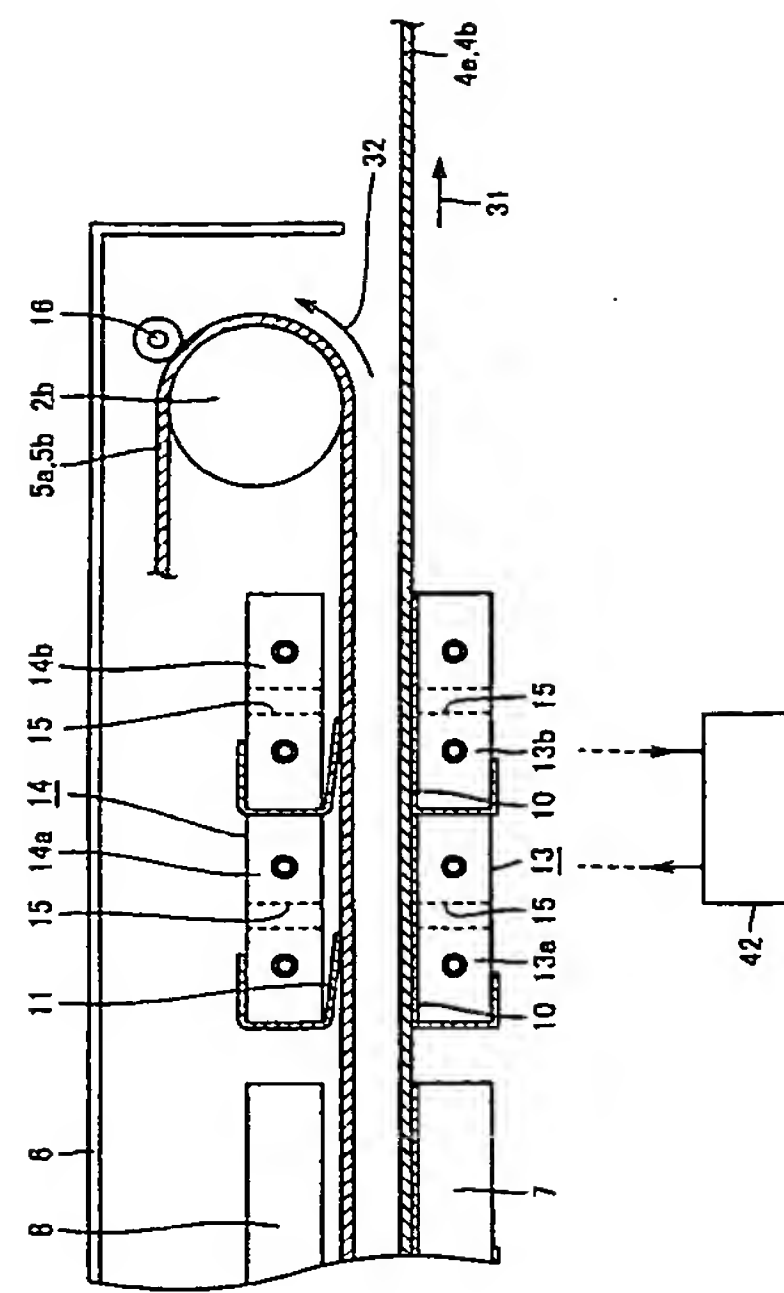
【図 2】



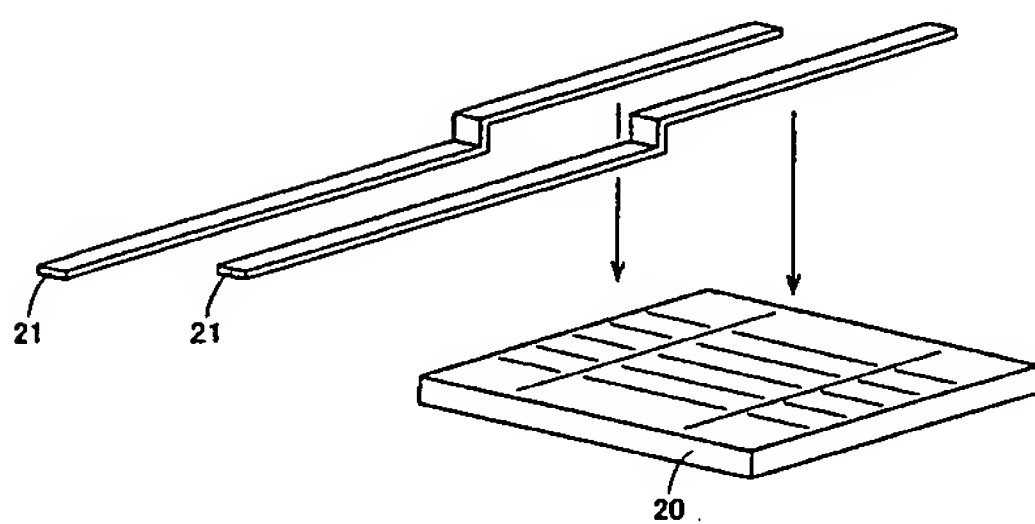
【図 3】



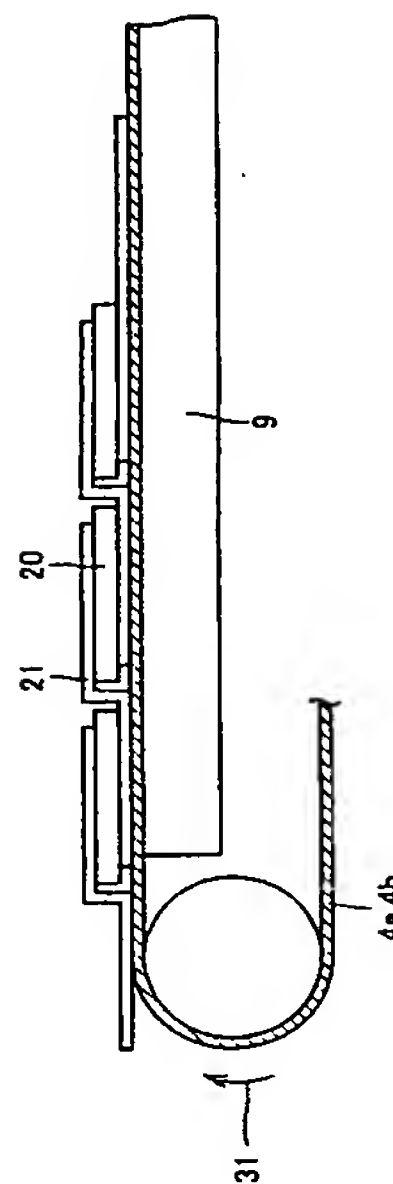
【図 4】



【図 5】

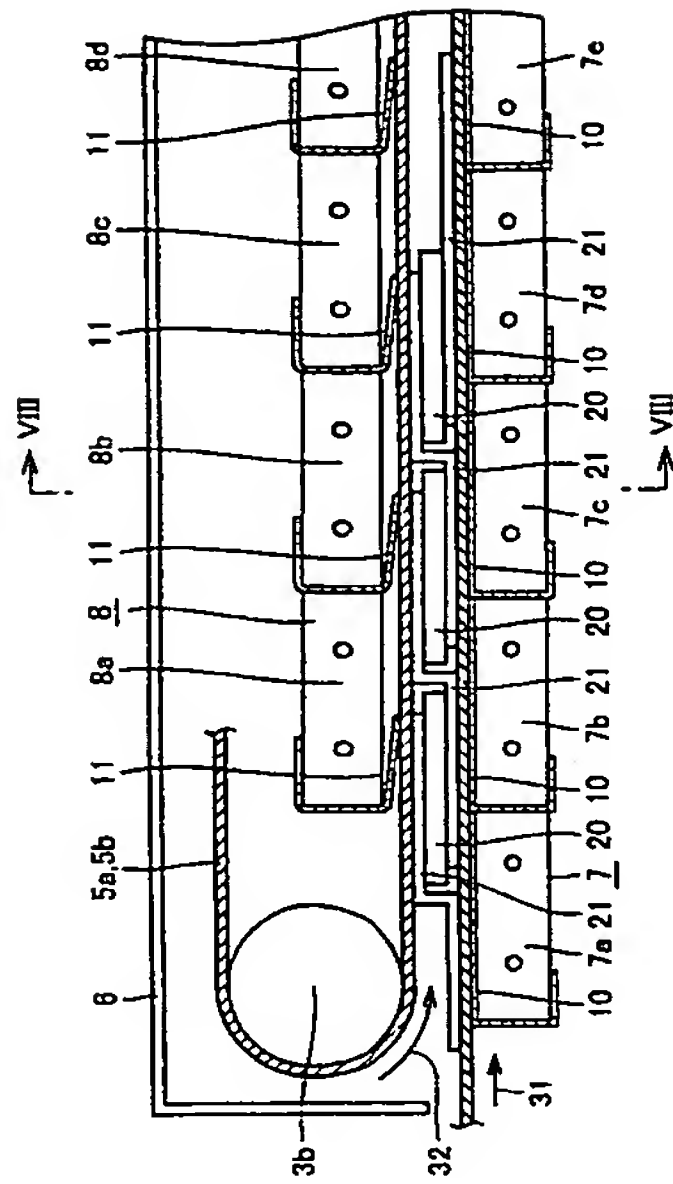


【図 6】

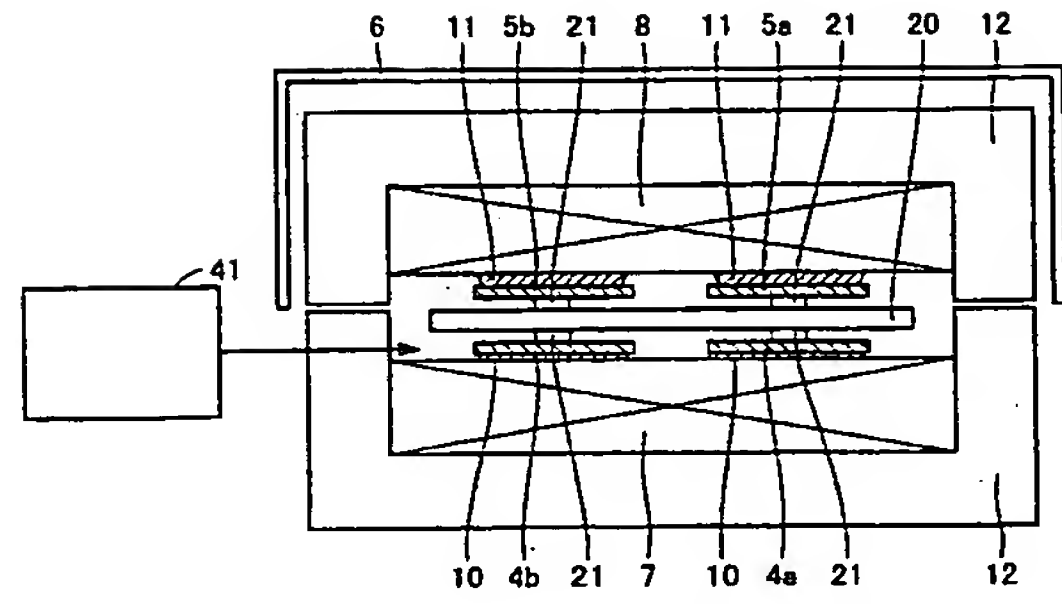




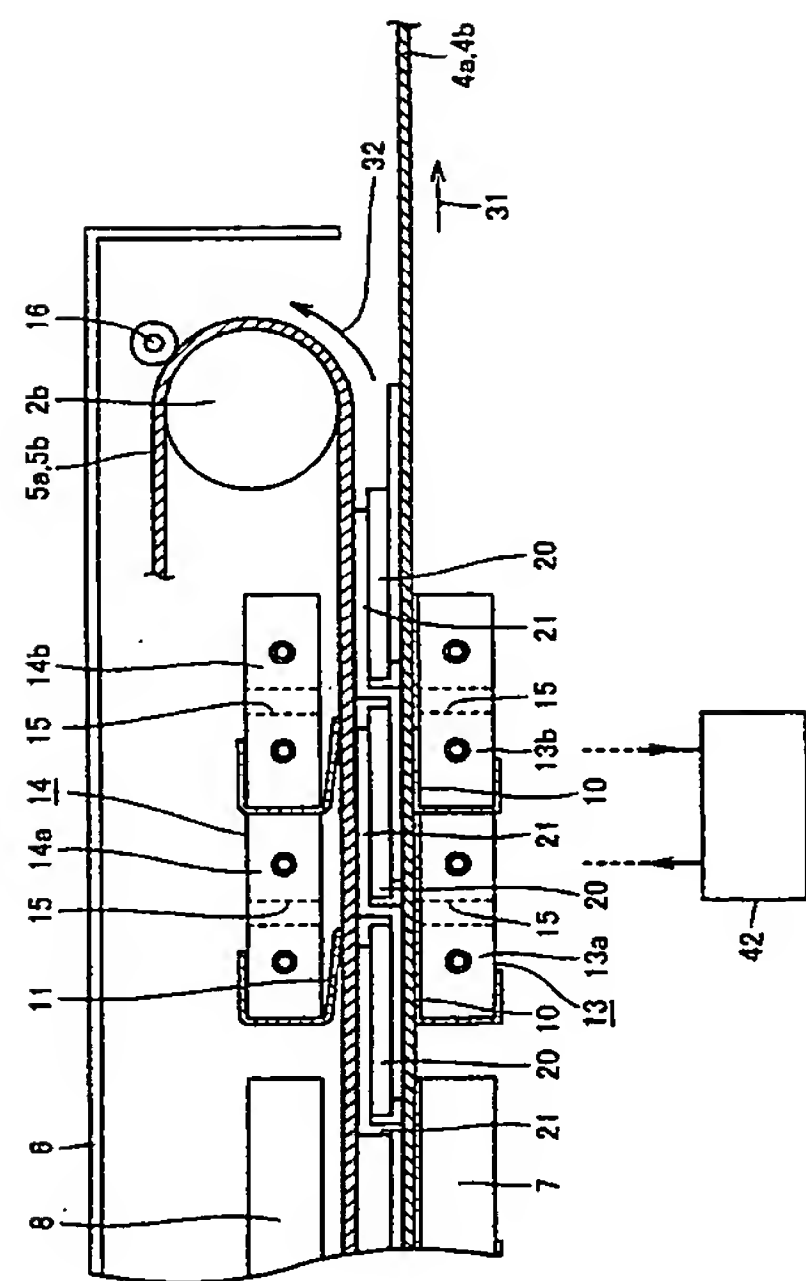
【 図 7 】



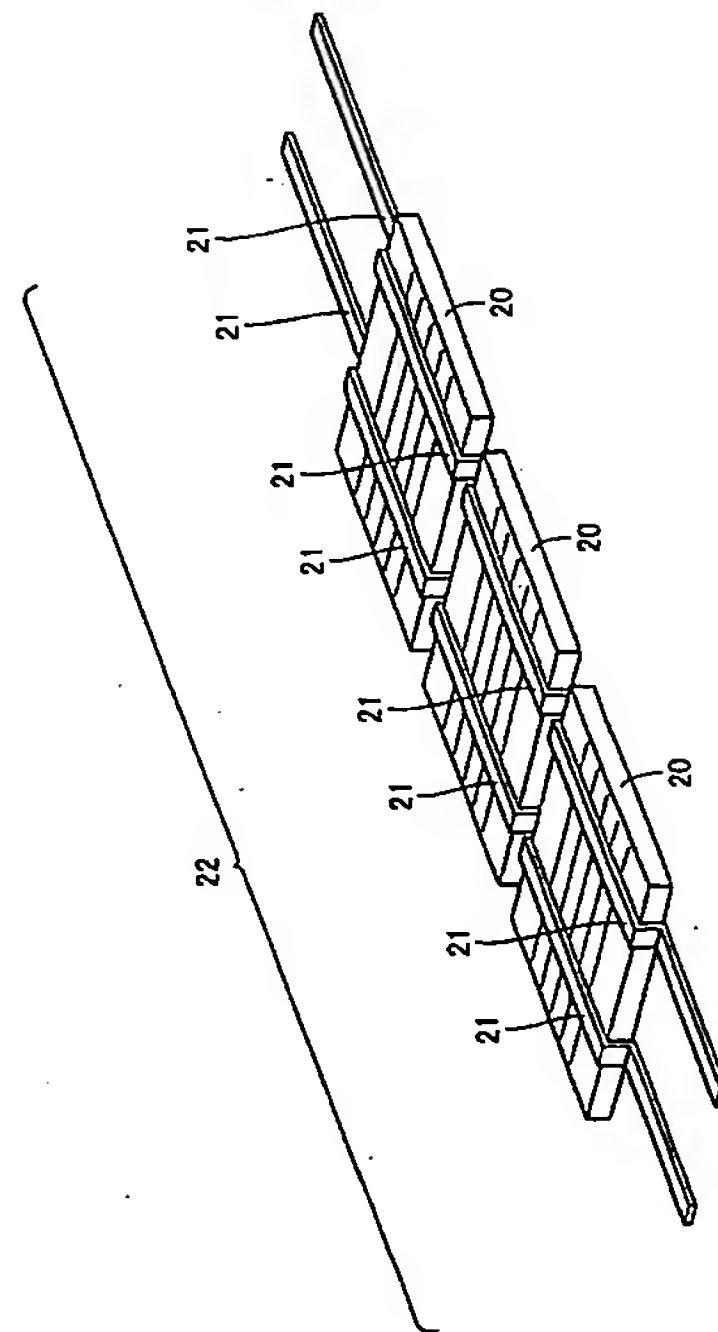
【 図 8 】



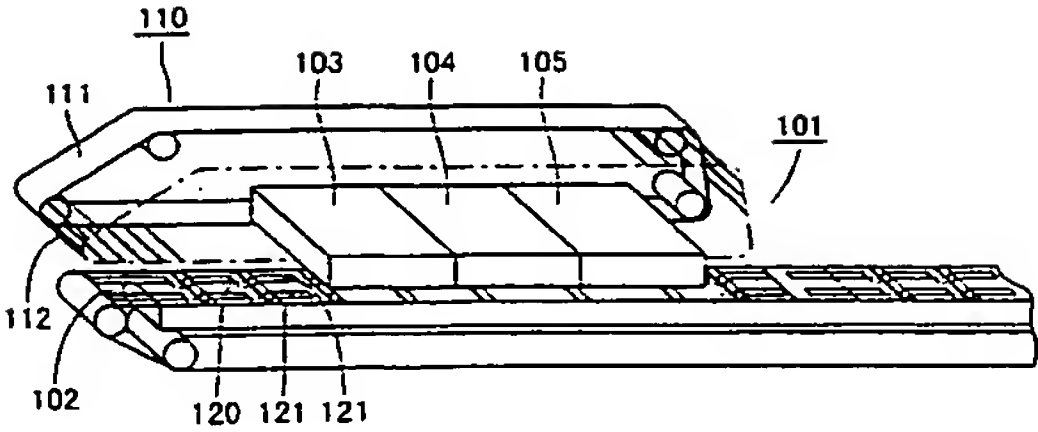
【 図 9 】



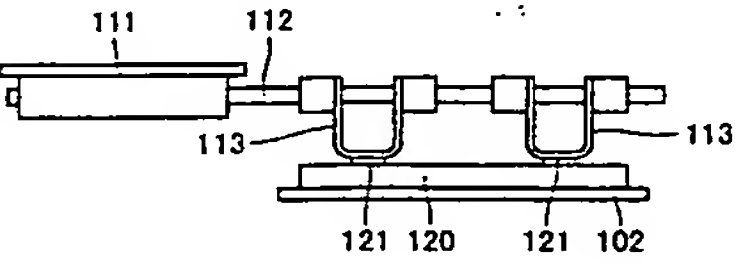
【 図 1 0 】



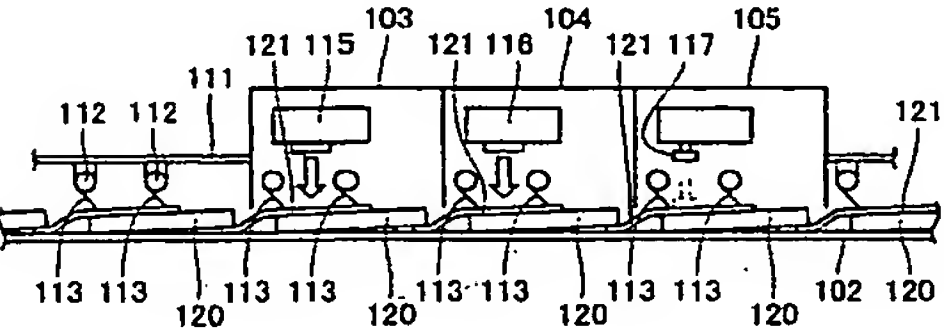
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100109162

弁理士 酒井 将行

(72)発明者 桐山 隆一

京都府京都市山科区西野山射庭ノ上町 3 0 7 - 2 1 株式会社メック内

Fターム(参考) 5F051 BA14 EA02 EA17 EA20 FA30